

CEI 0-21;V2**2024-01**

La seguente Norma è identica a:

*Titolo***Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica***Title*

Reference technical rules for the connection of active and passive users to the LV electrical Utilities

Sommario

Questo documento costituisce la Variante 2 della Norma CEI 0-21:2022-03.

Le principali modifiche introdotte, oltre ad alcune correzioni al testo della Norma, sono:

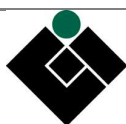
Modifiche ad alcuni paragrafi e all'allegato Bbis: "Prove sui sistemi di accumulo":

- Per la semplificazione dei criteri di prova di sistemi di accumulo che prevedono la ripetizione delle prove di certificazione in caso di modifiche a uno dei sottosistemi del sistema originariamente certificato.
- Per la definizione dei requisiti funzionali per la connessione alla rete dei sistemi V2G.

Sostituito l'Allegato GBis: Regolamento di esercizio di impianti di produzione di potenza fino a 11,08 kW in parallelo con la rete BT del DSO connessi alla rete tramite inverter.

Aggiunto un nuovo Allegato L: Sistema di Limitazione dell'Immissione (SLI), predisposto dal relativo Gruppo di lavoro

VARIANTE



DATI IDENTIFICATIVI CEI

Norma italiana CEI 0-21;V2

Classificazione CEI 0-21;V2

Edizione

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali

Europei

Internazionali

Legislativi

Legenda

INFORMAZIONI EDITORIALI

Pubblicazione

Stato Edizione In Vigore

Data validità 01-02-2024

Ambito validità Nazionale

Fascicolo 19946

Ed. Prec. Fasc.

Comitato Tecnico CT 316 - Connessioni alle reti elettriche Alta, Media e Bassa Tensione

Approvata da Presidente CEI

In data 22-01-2024

In data

Sottoposta a

Chiusura in data

ICS 29.240.01



PREMESSA

Questo documento costituisce la Variante 2 della Norma CEI 0-21:2022-03.

Le principali modifiche introdotte, oltre ad alcune correzioni al testo della Norma, sono:

Modifiche ad alcuni paragrafi e all'allegato Bbis: "Prove sui sistemi di accumulo" preparate:

- dal Gruppo Congiunto CT120 – CT316 nell'ambito del mandato ricevuto relativamente alla semplificazione dei criteri di prova di sistemi di accumulo che prevedono la ripetizione delle prove di certificazione in caso di modifiche a uno dei sottosistemi del sistema originariamente certificato.
- dalla Task Force "V2G" del CT316 nell'ambito del mandato ricevuto relativamente alla definizione dei requisiti funzionali per la connessione alla rete dei sistemi V2G. Tali requisiti sono stati identificati ripercorrendo quanto fatto in occasione dell'introduzione dei sistemi di accumulo di tipo stazionario nelle norme di connessione, applicando un criterio di equivalenza a questi ultimi.

Sostituito l'Allegato GBis: Regolamento di esercizio di impianti di produzione di potenza fino a 11,08 kW in parallelo con la rete BT del DSO connessi alla rete tramite inverter.

Aggiunto un nuovo Allegato L: Sistema di Limitazione dell'Immissione (SLI), predisposto dal relativo Gruppo di lavoro.



3.56

Sostituire con: **Potenza in Immissione Richiesta (PIR)**

massima potenza che può essere immessa in un punto di connessione – PIR

Correggere “Potenza disponibile in immissione” con “Potenza in Immissione Richiesta-PIR” in: 3.58, 6.3, 7.3.1.3, B.1.3.1, Bbis 6.9, Bbis 7.1, Bbis.10.3, G.3.1.

3.76 Sistema di accumulo

Sostituire il titolo **Sistema di accumulo** con **Sistema di accumulo (EESS - Electric Energy Storage System)**

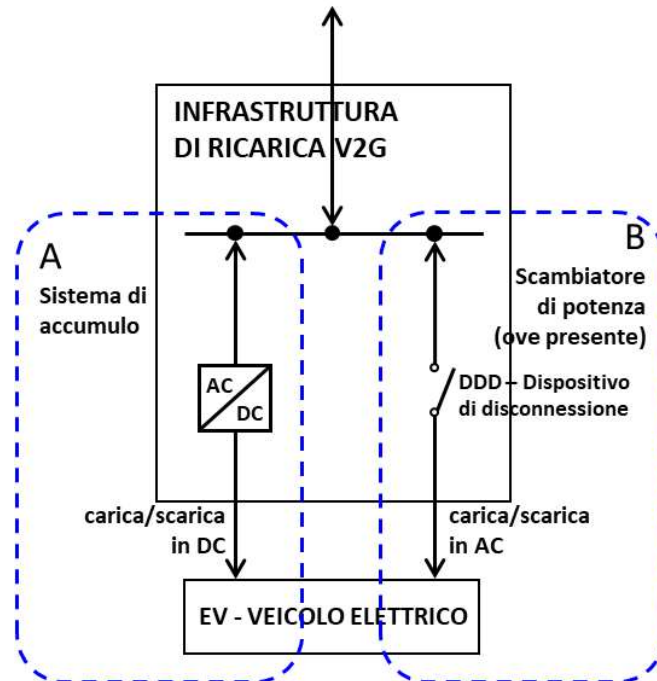
Al punto elenco 1), sostituire la frase “batterie (IEV 482-01-04) di celle elettrochimiche secondarie (IEV 482-01-03);” con: sistemi di accumulo in cui gli accumulatori sono batterie (IEV 482-01-04) di celle elettrochimiche secondarie (IEV 482-01-03);

Aggiungere il punto elenco 4) seguente:

4) Infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici che prevedono una interazione tra veicolo e sistema elettrico per lo scambio di potenza in assorbimento e immissione in rete (denominato modalità “V2G”).

Con riferimento allo schema sottostante, che rappresenta una infrastruttura di ricarica V2G con uscite sia in DC che AC:

- la sezione A è considerata un sistema di accumulo e pertanto deve garantire i medesimi requisiti funzionali
- la sezione B (ove presente) è considerata come un semplice “scambiatore di potenza” e pertanto non deve garantire tutti i requisiti funzionali di un sistema di accumulo



Al penultimo capoverso che inizia con “Per questi sistemi di accumulo...”, sostituire il testo tra parentesi con il seguente: (batterie, capacitori, supercapacitori – da non considerare per i sistemi V2G)



Prima dell'ultimo capoverso "Tali componenti possono essere dedicati ...", inserire la seguente NOTA:

NOTA 1: Nel caso V2G, il concetto di sistema di accumulo si riferisce solo al convertitore (bidirezionale) inserito nella infrastruttura di ricarica in quanto il relativo sottosistema di accumulo è installato nel veicolo elettrico e quest'ultimo non è preso in considerazione ai fini della presente norma.

Alla fine dell'articolo inserire la NOTA:

NOTA 2: I compensatori statici installati per migliorare la qualità della tensione di Rete relativamente ai buchi di tensione ed alle interruzioni non sono da considerarsi sistemi di accumulo, e pertanto non rientrano tra i sistemi di generazione se utilizzano sistemi in grado di erogare energia per un tempo non superiore a 10 s.

4.2 Impianti di utilizzazione particolari

Modificare il terzo punto elenco come segue:

- impianti destinati alle stazioni di carica dei veicoli elettrici funzionanti in modalità V1G (di tipo monodirezionale in modo 3 e in modo 4) insistenti in tutto o in parte su suolo pubblico;

7.4.4 Impianto di utenza per la connessione

Modificare come segue il 6 capoverso:

Il Dispositivo Generale (DG) è costituito da interruttore automatico onnipolare conforme alla Norma CEI EN 60898 oppure alla Norma CEI EN 61009 oppure conforme alla Norma CEI EN 60947-2 se adatto al sezionamento. Il suddetto interruttore deve avere un potere di interruzione (o potere di cortocircuito) non inferiore ai valori di corrente di cortocircuito stabiliti al punto 0.

In alternativa, può essere impiegato anche un interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili (conforme alla Norma CEI EN 60947-3), nel rispetto dei requisiti di cui sopra.

8 Regole tecniche di connessione per gli Utenti attivi

Al penultimo punto elenco "nell'Allegato B bis per i sistemi di accumulo" aggiungere:

... (incluse le infrastrutture di ricarica in modalità V2G)

8.2 Schema di connessione di un Utente attivo: dispositivi previsti – Figura 16

Sostituire la figura 16 e relativa didascalia con la seguente:

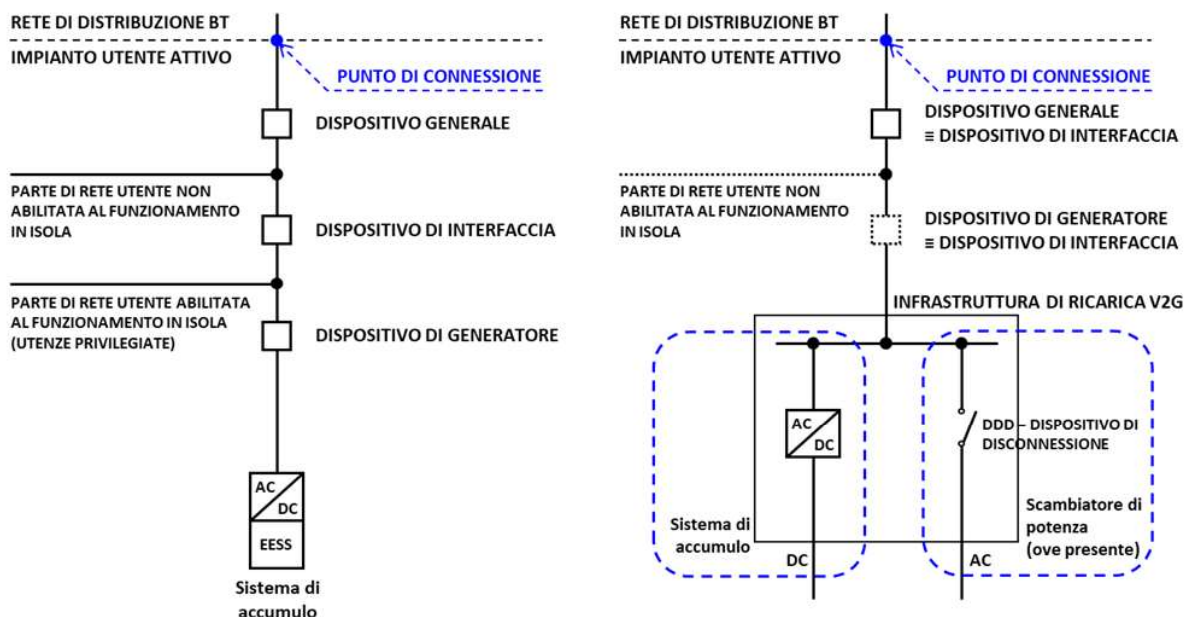


Figura 16 – Utente con sistema di accumulo stazionario (sinistra) e infrastruttura di ricarica in modalità V2G (destra)

8.4.4.2 Requisiti dei generatori/impianti: immissione di potenza reattiva

*Nella sezione relativa a **Capability dei sistemi di accumulo** inserire prima del testo esistente:*

Quanto segue si riferisce a sistemi di accumulo di tipo tradizionale e a infrastrutture di ricarica in modalità V2G. Di conseguenza:

- Per i sistemi di tipo tradizionale, $P_{C_{MAX}}$ e $P_{S_{MAX}}$ sono da intendere la potenza in carica e in scarica massime del sottosistema di accumulo
- Per i sistemi V2G, $P_{C_{MAX}}$ e $P_{S_{MAX}}$ sono da intendere pari alla potenza nominale dell'inverter installato nell'infrastruttura di ricarica.

Sempre nella stessa sezione, all'ultimo punto elenco "le rette orizzontali sono i limiti di potenza ..." aggiungere:

..., come nel caso delle infrastrutture di ricarica V2G.

*Nella sezione relativa a **Capability degli impianti di taglia ridotta** al secondo capoverso dopo la figura 25, correggere Nelle Figura 26 e Figura 27 ... con: In Figura 26 e Figura 27 ...*

Correggere l'ultima parola della didascalia della Figura 27 "bidirezional" con bidirezionale.

Inoltre, dopo tale didascalia aggiungere la sezione seguente (inserire il riferimento incrociato alla figura menzionata):

Capability dello "scambiatore di potenza" dell'infrastruttura di ricarica

La capability della sezione di una infrastruttura di ricarica in modalità V2G riferita allo "scambiatore di potenza" (vedi Figura 16), ove presente, non è definita dalla presente norma.

8.5 Servizi di rete

In coda al paragrafo aggiungere (inserire i riferimenti incrociati ai paragrafi menzionati):



Nel caso sia presente la sezione scambiatore di potenza di una infrastruttura di ricarica in modalità V2G, devono essere forniti i soli servizi in sovrافrequenza e sottofrequenza (Paragrafo 8.5.3.4 e 8.5.3.4.1).

Naturalmente, nel caso delle infrastrutture di ricarica in modalità V2G, i servizi di rete possono essere forniti solo quando connesse ad un veicolo elettrico.

8.5.1 Insensibilità alle variazioni di tensione

Correggere il titolo come sopra.

8.5.3.2 Limitazione della potenza attiva per transitori di frequenza ...

Prima del capoverso “ Per i sistemi di accumulo fare riferimento ai Paragrafi 8.5.3.4 e 8.5.3.4.1” aggiungere la frase:

Qualora nell'impianto sia presente uno SLI (vedi allegato L), l'eventuale segnale di limitazione proveniente dal suddetto SLI non deve essere considerato dal generatore per condizioni di sottofrequenza.

8.5.3.4 Regolazione della potenza attiva di un sistema di accumulo per transitori di sovra e sottofrequenza originatisi sulla rete

Sotto la figura 31, al testo del primo punto elenco aggiungere:

...sistema stesso. Nel caso di sistemi di accumulo di infrastrutture di ricarica in modalità V2G, la CUS non è nota a priori e le sue condizioni ai fini delle prove sono indicate nell'allegato Bbis.

Sotto la figura 31, dopo i vari punti elenco e prima della frase “Tutti i valori sopra definiti devono essere dichiarati a cura dell'utente tra i dati caratteristici del sistema di accumulo.” aggiungere:

Nel caso di sistemi di accumulo di infrastrutture di ricarica in modalità V2G valgono le seguenti equivalenze:

$$P_{SN} = P_{CN} = P_{SMAX} = P_{CMAX} = P_{NINV}$$

In coda al paragrafo 8.5.3.4 aggiungere il seguente testo (inserire il riferimento incrociato alla figura menzionata):

Nel caso sia presente la sezione scambiatore di potenza di una infrastruttura di ricarica in modalità V2G, i servizi richiesti sono i seguenti:

- sottofrequenza (<49,8 Hz): se l'infrastruttura sta assorbendo potenza attiva dalla rete, deve essere prevista l'interruzione della carica del veicolo elettrico tramite l'apertura del dispositivo DDD (Dispositivo Di Disconnessione – vedi Figura 16)
- sovrافrequenza (>50,2 Hz): se l'infrastruttura sta erogando potenza attiva in rete, deve essere prevista l'interruzione della scarica del veicolo elettrico tramite l'apertura del dispositivo DDD

In alternativa all'apertura del DDD, è possibile disattivare l'infrastruttura di ricarica via controllo elettronico.

Qualora nell'impianto sia presente un SLI (vedi allegato L), l'eventuale segnale di limitazione proveniente dal suddetto SLI non deve essere considerato dal sistema di accumulo per condizioni di sottofrequenza.



8.6.2 Sistema di protezione di interfaccia

All'ultimo capoverso sostituire: Non è permesso l'utilizzo di apparecchiature ad esempio ... *con:* Non è permesso l'utilizzo di apparecchiature quali ad esempio ...

8.6.2.2 Esclusione temporanea del SPI

Eliminare tutto il testo degli ultimi tre punti elenco che iniziano con:

- la raccolta dei dati in tempo reale ...
- lo scambio di potenza ...
- la regolazione dinamica ...

Eliminare inoltre la nota a piè pagina (56).

8.7 Regolamento di esercizio per utente attivo

Sostituire l'ultimo capoverso:

Nel caso di impianti di potenza inferiore a 800 W, l'Utente sottoscrive al DSO il "Regolamento di esercizio in parallelo con rete BT del DSO di impianti di produzione $\leq 0,8$ kW", riportato in Allegato Gbis.

Con il seguente:

Nel caso di impianti di potenza inferiore a 11,08 kW, l'Utente sottoscrive al DSO il "Regolamento di esercizio di impianti di produzione di potenza fino a 11,08 kW in parallelo con la rete BT del DSO connessi alla rete tramite inverter", riportato in Allegato Gbis.

Allegato Bbis

Bbis.2.1 Accreditalimento

Sostituire al capoverso dopo la sezione punti elenco c.a. con AC

Sostituire nell'ultimo capoverso del paragrafo sistema di conversione con sottosistema di conversione

Bbis.2.2 Scalarità e modularità

Alla seconda riga, sostituire il riferimento a 3.13.1 con il riferimento a 3.23

Dopo la seconda riga aggiungere la seguente frase:

In particolare, nel seguito sono indicate le condizioni che consentono la estensione della certificazione di un sistema di accumulo a sistemi di accumulo appartenenti alla stessa famiglia.

Quasi al termine del paragrafo, tra le frasi "... sul generatore di modularità massima, limitatamente alle prove Bbis.3 commi a, b, c, h." e "L'identificazione dei vari elementi della famiglia e dei componenti interni del generatore ..." inserire la seguente parte:

Le seguenti condizioni consentono inoltre una ulteriore semplificazione del processo di prova consentendo di evitare la ripetizione delle prove in caso di variazione o modifica del sottosistema di accumulo di un generatore certificato. In particolare, la certificazione di un sistema di accumulo composto da un determinato modello di inverter (sottosistema di conversione) in abbinamento a un determinato modello di batteria (sottosistema di accumulo) può essere estesa senza dover effettuare la ripetizione delle prove al caso di un sistema modificato in cui la parte di sottosistema di accumulo venga sostituita con un altro modello solo se sussistono le seguenti condizioni:

1. Il sistema di accumulo sia di tipo elettrochimico, basato su tecnologie al litio (Li-ion e Li metallo) i cui elementi di accumulo siano qualificati secondo la norma di riferimento CEI EN



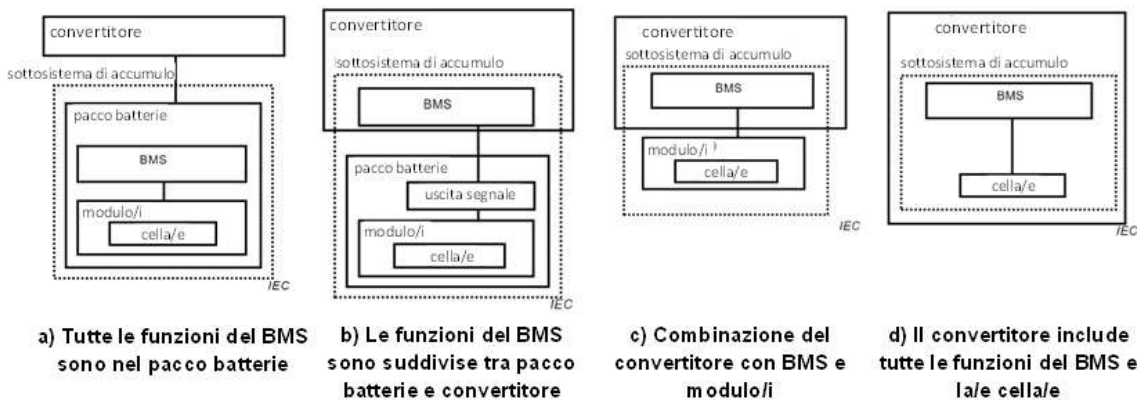
62619⁽¹⁾ che definisce e caratterizza i perimetri di sicurezza e operativi del sottosistema di accumulo in termini di campi di funzionamento in tensione, corrente e temperatura.

Sulla base delle medesime norme e di altra documentazione tecnica, il costruttore del sistema di accumulo deve dichiararne il perimetro di funzionamento verso la rete in termini di P_{SMAX} e P_{CMAX} .

2. Il sottosistema di accumulo in sostituzione sia anch'esso basato su tecnologia al litio; il nuovo sistema di accumulo sia caratterizzato da perimetri di sicurezza e operativi che siano almeno pari a quelli del sottosistema di accumulo originario.

Nel caso in cui i perimetri siano più estesi (ad esempio maggiori P_{SMAX} , P_{CMAX}) la certificazione potrà essere estesa al sistema modificato solo nei limiti del perimetro originario. Per ottenere la certificazione relativa al perimetro più esteso, è necessario verificare solo i requisiti che coinvolgono effettivamente le nuove potenze raggiungibili e solo nel range di potenza eccedente rispetto alla precedente caratterizzazione.

3. Il sottosistema di accumulo originario e quello modificato abbiano i seguenti requisiti:
 - non esiste un BMS, oppure;
 - il BMS non partecipa alla catena di comando ed esecuzione funzioni oltre al mantenimento del SIL ("Safety Integrity Level" con rif. a CEI EN IEC 62619 sez. 8), e;
 - eventuale altro hw o sw presente non partecipa alla catena di comando ed esecuzione funzioni oltre al mantenimento del SIL.
4. Con riferimento alla figura seguente, il sistema originario e quello modificato abbiano la stessa configurazione e non venga modificato in alcun modo il contenuto del "convertitore" (inverter).



dalla fig. 5 della CEI EN 62619: "esempi di posizione del BMS e configurazioni del sottosistema di accumulo"

5. In caso siano presenti (nel sistema originario e/o nel sistema modificato) convertitori DC/DC, questi non influiscano su alcuna delle precedenti condizioni (ad es. non vengano aggiunti o eliminati dal "convertitore")

L'applicazione delle suddette condizioni per la riduzione del processo di prova di sistemi di accumulo con tecnologie elettrochimiche diverse dal litio o non elettrochimiche è allo studio.

⁽¹⁾ Nel caso in cui il sistema di accumulo in sostituzione utilizzi batterie "second life" e non sia disponibile una caratterizzazione basata sulla CEI EN 62619 (ad es. perché vengono riutilizzate batterie provenienti da veicoli elettrici) è possibile basarsi su altre norme equivalenti (ad es. la CEI EN 62660-3) che permettano una analoga identificazione e caratterizzazione dei perimetri di sicurezza e operativi del sottosistema di accumulo modificato che permetta il confronto con quelli del sistema originario.



Bbis.3 Elenco delle prove e condizioni di riferimento

Modificare e integrare il primo capoverso, prima dei punti elenco da a) a j), come segue:

Il dispositivo dovrà essere dotato di marcatura CE. In particolare, dovranno essere prodotti i fascicoli tecnici richiesti per valutare la conformità agli aspetti di Compatibilità Elettromagnetica e di Sicurezza Elettrica.

L'effettuazione delle prove sul sistema di accumulo di infrastrutture di ricarica in modalità V2G deve essere realizzata utilizzando una fonte DC avente caratteristiche di funzionamento e campi di regolazione di tensione, corrente e quindi di potenza adeguate alle varie prove e tali da permettere lo scambio (in erogazione e in assorbimento) di potenza con l'inverter per il tempo necessario all'esecuzione delle singole prove. A titolo di esempio, come fonte DC può essere utilizzato un emulatore di veicolo elettrico, un sottosistema di accumulo di tipo elettrochimico o genericamente un generatore DC.

Il dispositivo dovrà aver superato con esito positivo le seguenti prove (tra parentesi è indicata la norma CEI di riferimento per le prove):

Aggiungere dopo il punto elenco j) il seguente testo:

Nel caso di sistema di accumulo di infrastrutture di ricarica in modalità V2G, nell'esecuzione delle prove si deve tener conto che:

- $P_{SN} = P_{CN} = P_{SMAX} = P_{CMAX} = P_{NINV}$
- CUS: energia necessaria all'esecuzione della singola prova per la potenza richiesta

Bbis.7.2 Verifica della riduzione automatica della potenza attiva in presenza di transitori di sovrافrequenza sulla rete

Aggiungere, alla fine del paragrafo, il seguente testo (inserire il riferimento incrociato al paragrafo menzionato):

Nel caso sia presente la sezione scambiatore di potenza di una infrastruttura di ricarica in modalità V2G, questa deve essere provata verificando che, in condizioni di sovrافrequenza ($f > 50,2$ Hz) e di erogazione di potenza attiva in rete da parte dell'infrastruttura (scarica del veicolo elettrico) si apra il dispositivo DDD.

La modalità di prova è analoga a quella prescritta per la massima frequenza del SPI (paragrafo A.4.3.1).

Bbis.7.3 Verifica dell'incremento automatico della potenza attiva in presenza di transitori di sottofrequenza sulla rete

Aggiungere, alla fine del paragrafo, il seguente testo (inserire il riferimento incrociato al paragrafo menzionato):

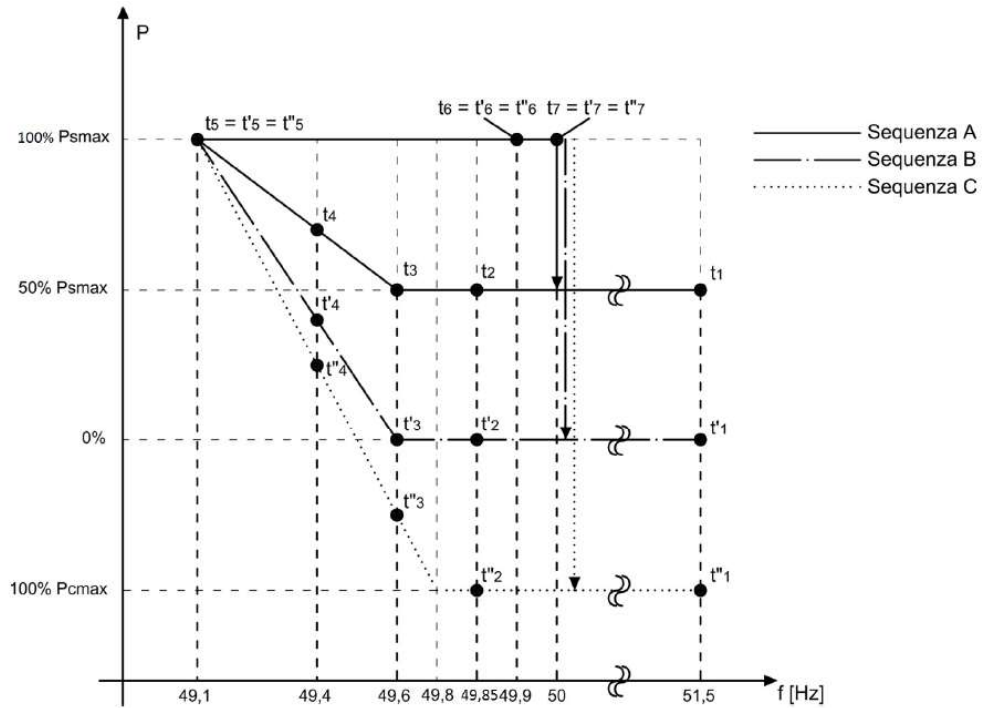
Nel caso sia presente la sezione scambiatore di potenza di una infrastruttura di ricarica in modalità V2G, questa deve essere provata verificando che, in condizioni di sottofrequenza ($f < 49,8$ Hz) e di assorbimento di potenza attiva dalla rete da parte dell'infrastruttura (carica del veicolo elettrico) si apra il dispositivo DDD.

La modalità di prova è analoga a quella prescritta per la minima frequenza del SPI (paragrafo A.4.3.2).

Inoltre:

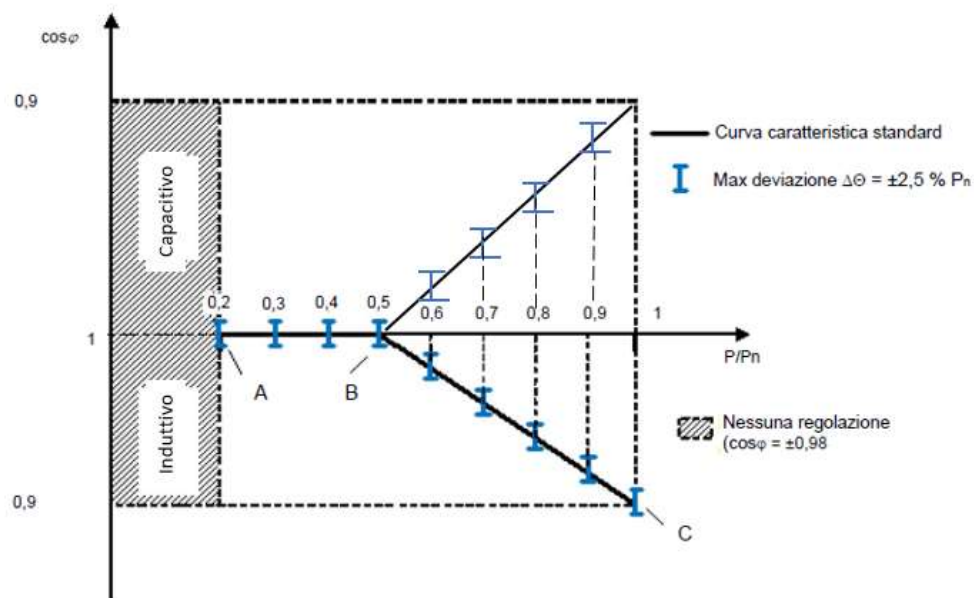
Bbis.7.3.2 Esiti delle prove

Correggere la figura 70 come indicato di seguito:



In B1.2.5, Bbis.6.6, Bter.6.3 Erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $\cos\phi(P)$...

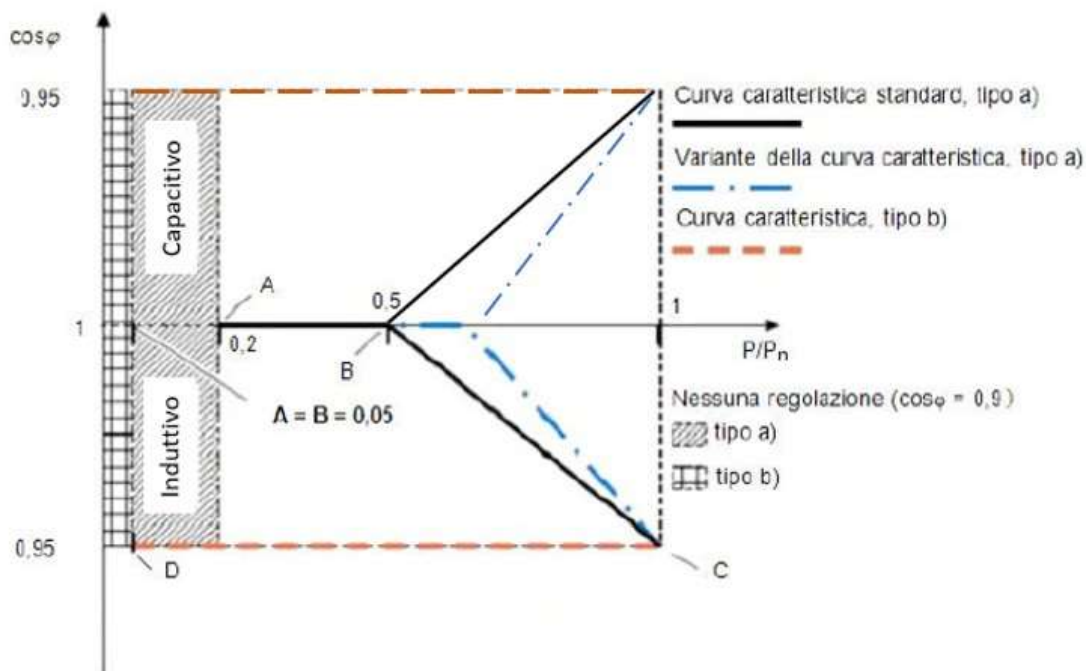
Per tutte le figure 50, 66, 81, sostituire la figura con la seguente:





In E.2 Erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $\cos\varphi(P)$

Sostituire la figura 92 con la seguente:



Allegato G (normativo)

Integrare il titolo come segue:

Regolamento di esercizio di impianti di produzione di potenza maggiore di 11,08 kW in parallelo con rete BT del DSO

G 3.2 Impianto

A fine paragrafo aggiungere:

Per edifici residenziali:

il generatore è connesso all'impianto elettrico di un'abitazione realizzato prima del 13/3/90:

- ☐ NO ☐ SI e l'impianto è adeguato ai sensi del DM 37/08, art. 6, comma 3

il generatore è connesso a un impianto elettrico realizzato prima del 13/3/90 e relativo ai servizi comuni di un condominio senza dipendenti:

- ☐ NO ☐ SI e l'impianto è adeguato ai sensi del DM 37/08, art. 6, comma 3



G.5 Manutenzione, adeguamento impiantistico, verifiche e disservizi

Sostituire le corrispondenti Tabelle del capitolo G.5 con le seguenti:

1	Impianto conforme alla documentazione progettuale e agli schemi elettrici allegati (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI
2	I componenti ed il macchinario sono conformi (esame documentale) alle prescrizioni di sicurezza ed alle relative norme CEI in quanto muniti di: – Marchi (marchio IMQ o altri) attestanti la conformità alle norme – Relazioni di conformità rilasciati da enti riconosciuti	☐ SI
3	Il sezionamento dei circuiti è conforme alla Norma CEI 64-8 (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI
4	Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI ☐ NP
5	Le caratteristiche dell'impianto sono conformi a Norma CEI 0-21 ed al regolamento di esercizio (esame documentale)	☐ SI
6	Le caratteristiche del/i sistema di protezione di interfaccia sono conformi alla Norma CEI 0-21 ed al regolamento di esercizio (esame documentale)	☐ SI
7	Le caratteristiche dei generatori costituenti l'impianto di produzione sono conformi alle curve di FVRT da indicate nella Norma CEI 0-21 (esame documentale)	☐ SI
8	La verifica con impianto in funzione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del/i dispositivo/i di interfaccia ha avuto esito favorevole (prova)	☐ SI ☐ NP
9	La verifica del regolare funzionamento dei dispositivi di interblocco ha avuto esito favorevole (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI ☐ NP
10	Impossibilità di mettere a terra il neutro BT della rete "DSO" (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI ☐ NP
11	Verifica dei gruppi di misura secondo la Norma CEI 13-71 (se previsto e se tale attività è a cura del Produttore) e conferma prova di teleleggibilità (esame documentale, esame a vista, prove e verifiche in impianto)	☐ SI ☐ NP

NP: Non Previsto



	Protezione	Soglia Norma CEI 0- 21	Soglia impostata	Tempo Norma CEI 0-21	Tempo di intervento rilevato	
	Massima tensione (59.S1, misura a media mobile su 10 min, in accordo a CEI EN 61000-4- 30)	1,10 V _n	V	Variabile in funzione del valore iniziale e finale di tensione, al massimo 603 s.		
	(59.S2)	1,15 V _n	V	0,2 s	s	☐ SI ☐ NO
	(27.S1)	0,85 V _n	V	1,5 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	(27.S2)*	0,15 V _n	V	0,2 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	(81>.S1)** ◇	50,2 Hz	Hz	0,1 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	(81<.S1)** ◇	49,8 Hz	Hz	0,1 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	(81>.S2) ◇	51,5 Hz	Hz	0,1 s ÷ 5 1 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	(81<.S2) ◇	47,5 Hz	Hz	0,1 s ÷ 5 4 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	Telescatto			0,05 s	s	☐ SI ☐ NO ☐ NP
	Autotest					☐ SI ☐ NO ☐ NP
	Segnale locale	ON-OFF				
I tempi di intervento devono essere rilevati da opportuno file, non modificabile dall'Utente, prodotto dalla cassetta prova relè o dall'inverter (ammissibile solo in caso di SPI integrato) oppure dal display dell'inverter. La stampa del file ed l'eventuale supporto informatico con il file stesso deve essere allegato alla presente relazione. In caso di rilievo dei dati dal display dell'inverter, devono essere allegate le foto del display con i dati chiaramente leggibili per ciascuna delle prove da effettuare. NP = non previsto. * Il valore indicato per il tempo di intervento deve essere adottato quando la potenza complessiva è superiore a 11,08 kW, mentre per potenze inferiori, può essere facoltativamente utilizzato un tempo di intervento senza ritardo intenzionale. Nel caso di generatori sincroni, il valore può essere innalzato a 0,7 V_n e t = 0,150 s ** Soglia abilitata solo con segnale esterno al valore alto e con comando locale alto. ◇ Per valori di tensione al di sotto di 0,2 V_n, la protezione di massima/minima frequenza si deve inibire.						



Sostituire l'intero Allegato Gbis con il seguente testo:

Allegato Gbis
(normativo)

Regolamento di esercizio di impianti di produzione di potenza fino a 11,08 kW in parallelo con la rete BT del DSO connessi alla rete tramite inverter

Gbis.1 Dati dell'utente attivo

DATI IDENTIFICATIVI UTENTE PRODUTTORE (titolare dei rapporti con il DSO ed avente la disponibilità dell'impianto di produzione):

Nome, cognome: _____

Luogo e data di nascita: _____

Codice Fiscale o Partita IVA

(se coincidente col titolare del contratto di fornitura): _____

Punto di connessione dell'impianto alla rete BT a 230/400 V del DSO:

Indirizzo: _____

Località: _____

Comune: _____ Pr. _____

Codice POD: _____

Codice rintracciabilità pratica di connessione: _____

Potenza contrattuale della fornitura di energia elettrica in prelievo: _____ [kW]

Potenza disponibile in immissione (PIR): _____ [kW]

Uso: _____

Per edifici residenziali:

il generatore è connesso all'impianto elettrico di un'abitazione realizzato prima del 13/3/90:

☐ NO

☐ SI e l'impianto è adeguato ai sensi del DM 37/08, art. 6, comma 3

il generatore è connesso a un impianto elettrico realizzato prima del 13/3/90 e relativo ai servizi comuni di un condominio senza dipendenti:

☐ NO

☐ SI e l'impianto è adeguato ai sensi del DM 37/08, art. 6, comma 3

L'Utente produttore, di seguito anche Produttore, è titolare/avente la disponibilità degli impianti di produzione di energia elettrica in qualità di (barrare l'opzione corrispondente):

☐ proprietario,

☐ titolare di altro diritto reale di godimento,



- amministratore del condominio sulla base di mandato dell'assemblea condominiale,
- altro del/della (società/impresa/ente/associazione/condominio, ecc.)

Il Produttore, con la presa visione ed approvazione del presente regolamento si impegna a rispettare quanto riportato nel seguito.

Gbis.2 Condizioni generali

Il presente regolamento regola gli aspetti tecnici inerenti e le modalità di esercizio e manutenzione della connessione alla rete BT del DSO, dell'impianto di produzione di seguito descritto. Gli elementi di impianto e le apparecchiature a monte del punto di connessione sono di proprietà del DSO mentre sono di proprietà dell'Utente produttore tutti gli elementi a valle.

L'Utente produttore si impegna a non manomettere o manovrare gli impianti e le apparecchiature del DSO.

Si precisa che solo il gruppo di produzione indicato dall'Utente produttore nel presente regolamento può funzionare in parallelo con la rete del DSO ed è vietato il collegamento a tale rete di generatori diversi da esso.

In caso di qualunque variazione rispetto a quanto indicato nel presente documento l'Utente produttore si impegna a contattare il DSO per aggiornare la connessione e quindi a rinnovare il regolamento ed i relativi allegati.

Ogni modifica dello schema d'impianto dovrà essere concordata e preventivamente autorizzata dal DSO.

Qualora l'Utente produttore non rispetti le prescrizioni riportate nel presente regolamento e/o nella norma CEI 0-21, l'allacciamento potrà essere soggetto a sospensione sino al ripristino delle condizioni prescritte.

Il DSO può esercitare il diritto di verificare in ogni momento le prescrizioni e di quanto dichiarato nel presente regolamento e ha facoltà di effettuare controlli sull'impianto.

Il Produttore dichiara che l'esercizio in parallelo con la rete del DSO del proprio gruppo di generazione avviene sotto la sua responsabilità e nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) il collegamento non deve causare disturbi alla tensione di alimentazione ed alla continuità del servizio sulla rete del DSO in caso contrario, il collegamento si deve interrompere automaticamente e tempestivamente. Il generatore non deve comunque provocare disturbi che possano inibire i sistemi di telegestione dei gruppi di misura elettronici, previsto dalle delibere vigenti (Del. ARERA 292/06), eventuali sistemi di telescatto od altri telecomandi/telesegnali che utilizzino la banda di frequenza assegnata ad uso esclusivo dei Distributori, per la trasmissione dei segnali sulla rete BT (3 kHz - 95 kHz); in tal caso il Produttore deve provvedere a propria cura e spese a rimuovere dalla rete l'apparato disturbante.
- b) in caso di mancanza di tensione sulla rete del DSO l'impianto del Produttore non può immettere potenza, né mantenere in tensione parti della rete del DSO separate dalla rete di pubblica distribuzione.

La descrizione dell'impianto e le caratteristiche dei dispositivi impiegati sono conformi alla Norma CEI 0-21.

Gbis.3 Manutenzione, adeguamento impiantistico, verifiche e disservizi

All'attivazione dell'impianto e nel periodo di vigenza del regolamento di esercizio l'Utente produttore è tenuto a eseguire i controlli e la manutenzione dei propri impianti al fine di non arrecare disturbo alla qualità del servizio della rete.

Le attività di manutenzione sono infatti un requisito fondamentale per mantenere costantemente efficiente l'impianto (in particolare il dispositivo di interfaccia) e quindi garantire il rispetto dei principi generali di sicurezza e qualità della tensione di alimentazione, previsti da leggi e normative vigenti.



Gbis.4 Sicurezza e disposizioni operative

Il personale del DSO può eseguire tutte le manovre necessarie al servizio della propria rete anche senza preavviso.

Le sospensioni della fornitura di energia elettrica e le interruzioni accidentali di uno o più conduttori di fase non costituiscono in ogni caso inadempienza imputabile al DSO.

Il DSO inoltre ha la facoltà di interrompere il parallelo qualora l'esercizio delle proprie reti sia compromesso da perturbazioni provocate dall'impianto dell'Utente produttore o da inefficienza delle sue apparecchiature.

Ai fini della sicurezza del personale, durante l'esecuzione dei lavori o di altri interventi presentanti pericolo di contatto con elementi in tensione, l'Utente produttore (o chi per esso sia nominato Responsabile Impianto - RI) deve osservare le prescrizioni della legislazione vigente e delle Norme CEI EN 50110 -1 e CEI 11-27; in particolare, per gli interventi che interessano parti confinanti) o che richiedono comunque l'esclusione congiunta di impianti o di loro parti afferenti (sia del DSO, inclusi i gruppi di misura, sia dell'Utente), l'Utente produttore (o suo RI) deve prendere accordi con il personale autorizzato del DSO, per la messa in sicurezza degli impianti. Per la esecuzione delle attività nell'impianto, l'Utente assicurerà al DSO l'assistenza di una persona che fungerà da Riferimento per il sito (RIF), allo scopo di:

- trasmettere tutte le informazioni inerenti ai “rischi specifici” che esistono nel luogo di lavoro;
- fornire tutte le notizie necessarie per la sicurezza delle attività nel sito e dei vari collaboratori;
- ragguagliare compiutamente circa l'esistenza di particolari norme o modalità di sicurezza;
- curare i rapporti relativi al coordinamento tra tutti i Responsabili delle attività di altre Imprese, eventualmente presenti in impianto.

A tale scopo, l'Utente produttore riporta nella tabella seguente i nominativi delle persone di riferimento (RIF) e/o Responsabile Impianto (RI) autorizzate per gli eventuali interventi di messa in sicurezza dell'impianto di produzione preliminari allo svolgimento delle suddette attività. L'Utente produttore si impegna, inoltre, a segnalare tempestivamente ogni variazione in merito.

Nome e cognome	Recapito (telefono/mobile/e-mail/fax)	Qualifica
		☐ RIF ☐ RI

Gbis.5 Decorrenza e durata del regolamento

Il Produttore prende atto che il DSO fornirà il servizio di connessione all'impianto di produzione a decorrere dalla data comunicata dallo stesso.

Da quel momento, l'impianto di produzione deve considerarsi a tutti gli effetti in parallelo alla rete del DSO, il quale risulta sollevato da qualsiasi responsabilità derivante dall'esercizio dell'impianto di produzione.

Gbis.6 Allegati (esclusi gli impianti Plug&Play)

- 1) Asseverazione dell'impianto
- 2) Schema elettrico unifilare
- 3) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte ai sensi del DM 37/08

Data __ / __ / ____

FIRMA per l'Utente produttore (titolare dei rapporti con il DSO):



Allegato 1

Modello di asseverazione dell'impianto

.ASSEVERAZIONE TECNICA

Il/La sottoscritt _____,
 nat_ a _____ (____) il ____/____/____,
 residente a _____ (____) in Via _____, n. _____, Codice
 Fiscale _____,
 tel. _____, fax _____, e-mail _____,
 iscritto all'ordine/collegio/albo/CCIAA _____ della Provincia di _____, al n. _____
 in qualità di tecnico abilitato, incaricato da: _____,
 titolare della richiesta di connessione pratica cod. _____, POD _____;
 impianto ubicato in via _____ n. _____, città _____, CAP _____
 consapevole che le dichiarazioni false, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi comportano
 l'applicazione delle sanzioni penali previste dal D.P.R. 445/2000,

DICHIARA

che l'impianto rappresentato dallo schema elettrico sottoscritto professionalmente⁽²⁾ e allegato,
 da connettere presso _____

Via _____ POD _____

è stato realizzato nel pieno rispetto della normativa tecnica in vigore, in particolare della
 normativa CEI e delle leggi in materia attualmente vigenti.

ATTENZIONE: Le false attestazioni o asseverazioni sono punite ai sensi della legislazione
 penale.

Tutto ciò premesso,

ASSEVERA

- che la connessione pratica cod. _____; che sarà realizzata al
 POD _____; sede dell'attività sopra indicata, è stata realizzata nel
 rispetto delle vigenti norme tecniche e legislative in vigore, con particolare riferimento alla
 norma CEI 0-21 vigente;
- che sono stati installati n. _____ inverter marca _____; modello _____;
 matricola _____; firmware _____; potenza nominale _____ kW;
 che sono stati installati n. _____ moduli fotovoltaici ciascuno di potenza nominale pari a _____
 kWp STC tipo⁽³⁾ _____; per una potenza nominale complessiva _____ kWp;

⁽²⁾ In rapporto al D.M. 37/08 lo schema elettrico potrà essere sottoscritto dal responsabile tecnico dell'impresa
 installatrice abilitata soltanto nei casi in cui l'impianto non sia soggetto a progettazione elettrica.

⁽³⁾ tipo: monocristallino, policristallino ecc.;



- che sono stati installati n. ____ sistemi di accumulo marca _____;
modello _____; aventi capacità nominale pari a ____ kWh; potenza nominale in carica pari a ____ kW; potenza nominale in scarica pari a ____ kW; potenza nominale massima in carica pari a ____ kW; potenza nominale massima in scarica pari a ____ kW;
- che i sistemi di accumulo sono stati connessi lato: ☐ DC ☐ AC ☐ DC e AC
- che sono stati installati n. ____ generatori minieolici connessi in rete tramite inverter di potenza pari a ____ kW;
- che l'impianto è stato registrato sul portale Gaudì di Terna con il seguente codice ____;
- che sono state svolte le verifiche tecniche dell'impianto elettrico secondo le guide CEI in vigore e norma CEI 0-21. In particolare sono state svolte le prove e verifiche riepilogate di seguito:

1	Impianto conforme alla documentazione progettuale e agli schemi elettrici di impianto	☐ SI	
2	I componenti ed il macchinario sono conformi (esame documentale) alle prescrizioni di sicurezza ed alle relative norme CEI in quanto muniti di: Marchi (marchio IMQ o altri) attestanti la conformità alle norme; Relazioni di conformità rilasciati da enti riconosciuti.	☐ SI	
3	Il sezionamento dei circuiti è conforme alla Norma CEI 64-8 (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche impianto)	☐ SI	
4	Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche impianto)	☐ SI	☐ NP
5	Le caratteristiche dell'impianto sono conformi a Norma CEI 0-21 ed al regolamento di esercizio (esame documentale)	☐ SI	
6	Le caratteristiche del/i sistema di protezione di interfaccia sono conformi a Norma CEI 0-21. Le protezioni sono state regolate come da norma CEI 0-21. L'autotest effettuato sul posto ha dato esito positivo.	☐ SI	
7	Le caratteristiche dei generatori costituenti l'impianto di produzione sono conformi alle curve di FVRT e OVRT previste nella Norma CEI 0-21 (esame documentale)	☐ SI	
8	La verifica con impianto in funzione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del/i dispositivo/i di interfaccia ha avuto esito favorevole (prova)	☐ SI	☐ NP
9	La verifica del regolare funzionamento dei dispositivi di interblocco ha avuto esito favorevole (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI	☐ NP
10	Impossibilità di mettere a terra il neutro BT della rete del DSO (esame documentale, esame a vista, eventuali prove e verifiche in impianto)	☐ SI	☐ NP
11	Verifica dei gruppi di misura secondo la Norma CEI 13-71 (se previsto e se tale attività è a cura del Produttore) e conferma prova di teleleggibilità (esame documentale, esame a vista, prove e verifiche in impianto)	☐ SI	☐ NP
12	Il Sistema di Limitazione dell'Immissione è attivo e funzionante	☐ SI	☐ NP
13	Le verifiche effettuate in campo hanno dato esito positivo	☐ SI	☐ NP

NP : Non Previsto

Data __ / __ / ____

Firma dell'asseveratore:



Dopo l'Allegato I, inserire il nuovo Allegato L:

Allgato L

Sistema di Limitazione dell'Immissione (SLI)

L.1 Generalità

I sistemi di limitazione della potenza immessa in rete (SLI) hanno lo scopo di evitare che la potenza immessa in rete, dall'utente prosumer, superi il valore della PIR concordato con il distributore.

Un sistema SLI è composto da:

- Uno o più generatori
- Uno o più dispositivi di misura delle potenze AC
- Un'unità di controllo SLI
- Eventuali sistemi di protezione

La funzione di controllo del SLI può essere integrata in uno dei componenti indicati sopra oppure su un dispositivo dedicato, quindi, ad esempio sono ammessi SLI dove la funzione di controllo è integrata sul dispositivo di misura delle potenze AC, su un generatore o sul sistema di protezione, purché siano garantiti i requisiti minimi.

I sistemi SLI possono essere installati unicamente su impianti monofase la cui PIR non sia superiore a 6 kW e la potenza nominale complessiva degli impianti di generazione installati non sia superiore a 11,08 kW.

Se è presente un sistema di limitazione della potenza immessa, conforme ai requisiti minimi, è ammesso aumentare la potenza nominale dell'impianto di generazione fino a 1.67 volte la PIR⁽⁴⁾, quindi ad esempio con una PIR di 6 kW su una linea monofase è possibile installare fino a 10 kW di generatori e/o sistemi di accumulo senza modificare la fornitura da sistema monofase a trifase.

In tutti i casi in cui l'utente aumenta la potenza nominale dell'impianto di generazione, entro i limiti indicati sopra, sarà possibile installare un sistema SLI regolato sul valore limite pari alla PIR⁽⁵⁾, senza la necessità di richiedere il potenziamento della linea o modificare la PIR contrattata con il distributore.

Il sistema SLI deve obbligatoriamente controllare l'impianto di generazione in modo da rispettare i limiti del PIR.

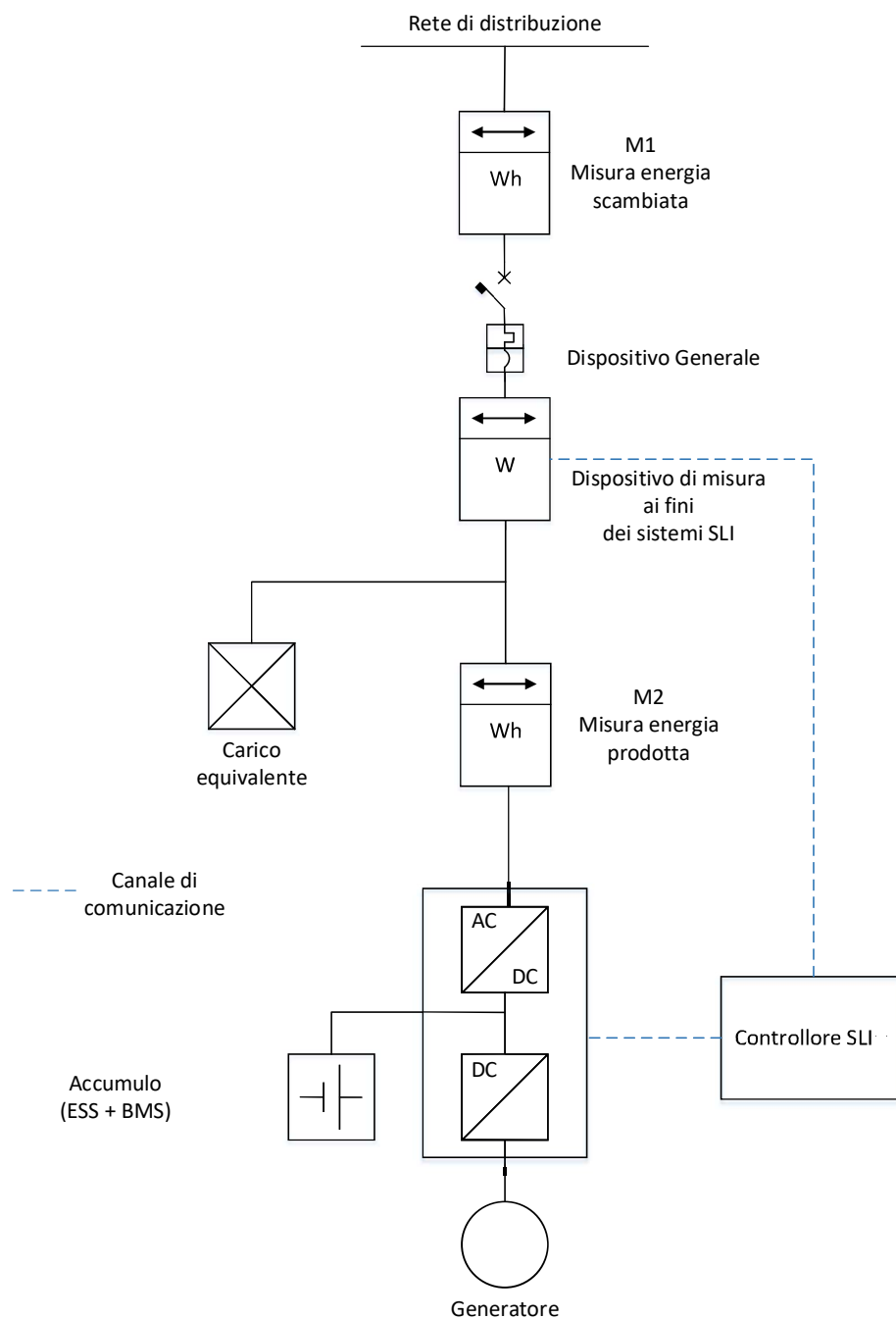
Il distributore ha la facoltà di autorizzare o meno l'estensione della potenza nominale dell'impianto se superiore a 6 kW (vedi articolo 8.3).

(4) Qualora si voglia elevare la potenza nominale dell'impianto di generazione oltre 1,67 volte la PIR sarà necessario richiedere al DSO l'aumento della potenza disponibile in immissione, affinché sia ripristinata la condizione limite $P_{esp}/PIR \leq 1,67$

(5) Al netto dell'accuratezza del sistema di misura

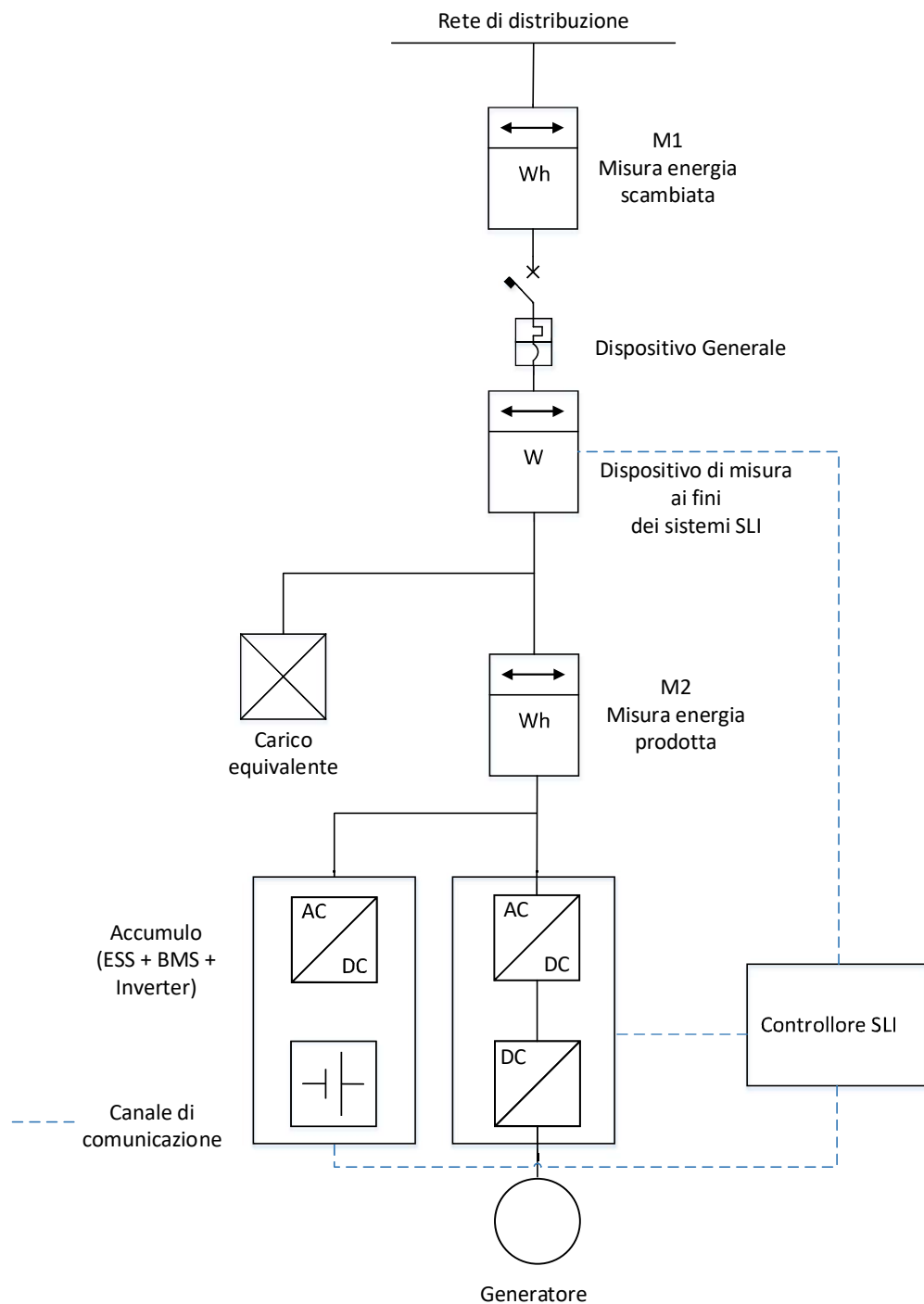


L.2 Esempi di schemi impiegabili



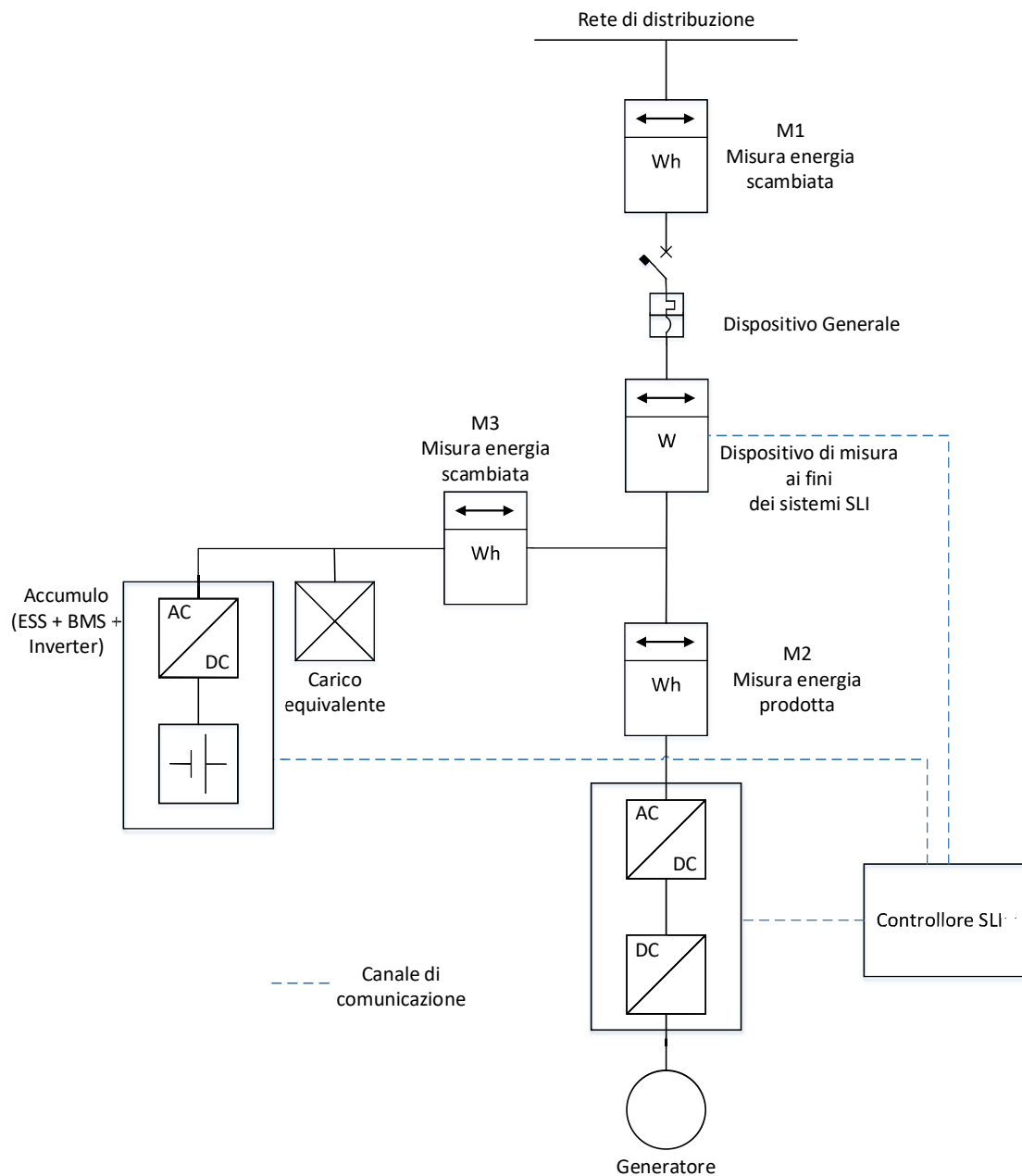
Contatore M2 da installare nei casi dove previsto

**Figura L.1 - Schema A: Sistema di accumulo lato produzione DC.
Esempio di un nuovo impianto di generazione con sistema di accumulo integrato lato DC**



Contatore M2 da installare nei casi dove previsto

Figura L.2 - Schema B: Sistema di accumulo lato produzione AC - Esempio di ampliamento con un sistema di accumulo AC installato a valle del contatore di produzione M2 dell'impianto esistente.



Contatore M2 da installare nei casi dove previsto

Figura L.3 - Schema C: Sistema di accumulo post produzione. Esempio di ampliamento con un sistema di accumulo AC installato a monte del contatore di produzione M2 dell'impianto esistente.

Il dispositivo di misura utilizzato ai fini del funzionamento del sistema SLI deve essere installato lato impianto utente attivo a valle del dispositivo generale.

⁽⁶⁾ La funzione di controllo può essere realizzata con un dispositivo dedicato oppure integrata all'interno di altri dispositivi.



L.3 Requisiti Minimi

In ogni condizione operativa dell'impianto deve essere garantito il non superamento della curva limite di immissione definita in figura. Tale curva definisce i tempi massimi di intervento della limitazione alle immissioni in funzione del superamento istantaneo della PIR.

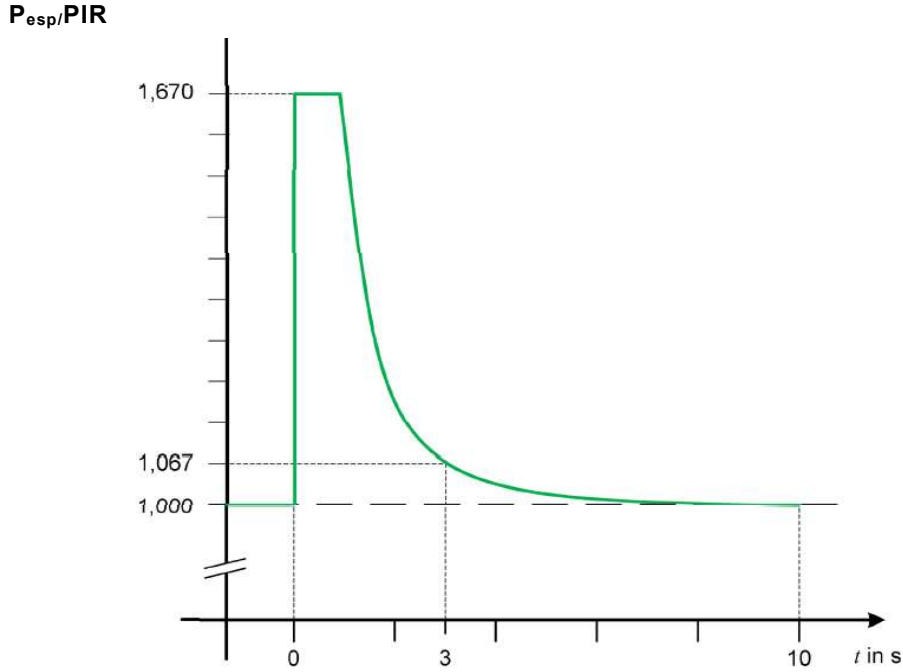


Figura 4- Curva limite di immissione

La curva segue l'equazione

$$\begin{cases} P_{esp}(t) = 1,67 \cdot PIR ; 0 \leq t < 0,8s \\ P_{esp}(t) = PIR(1 + 0,67e^{-1,05(t-0,8)}) ; t \geq 0,8s \\ PIR \leq 6kW^{(7)} \end{cases}$$

Dove $P_{esp}(t)$ è la potenza istantanea esportata in rete, mentre il tempo $t=0$ definisce l'inizio dell'evento che ha innescato l'intervento del controllore SLI.

- Il dispositivo di misura ai fini del controllo SLI deve calcolare la P attiva sulla base di un tempo di 200ms.
- In merito alla classe di incertezza del dispositivo di misura, si dovrà tenere conto di questa in quanto si sommerà alle altre tolleranze del sistema contribuendo a definire il margine che dovrà essere considerato rispetto alla curva limite sopra riportata al fine di garantire il non superamento della stessa in tutte le condizioni di funzionamento del sistema.
- E' ammesso un errore:
 - per $P > 1$ kW: 2,5%
 - Se $P \leq 1$ kW: 25 W

⁽⁷⁾ Nello SLI, l'impostazione della PIR dovrà essere pari al valore della potenza massima contrattualmente ammessa in immissione, come riportata nel Regolamento di Esercizio.



Il sistema SLI deve superare le prove di conformità previste in L.4 .

La documentazione attestante il superamento delle prove (rapporti di prova) deve essere conservata dal costruttore per almeno 20 anni dall'ultima produzione. La medesima documentazione deve comunque essere resa disponibile al DSO a cura del Costruttore sul proprio sito web.

La Dichiarazione di conformità dell'apparecchiatura deve contenere tutte le informazioni necessarie all'identificazione del dispositivo.

L'esecuzione delle prove di compatibilità ambientale (prove di isolamento, climatiche ed EMC) previste deve avvenire presso un laboratorio accreditato secondo CEI UNI EN ISO/IEC 17025.

Le prove funzionali possono in alternativa avvenire:

- a) presso il laboratorio di cui sopra, oppure
- b) presso i laboratori del costruttore, o laboratori esterni non accreditati.

In quest'ultimo caso (lettera b), le prove devono avvenire sotto la sorveglianza e responsabilità di apposito organismo certificatore che abbia i requisiti della UNI CEI EN ISO/IEC 17065 o, in alternativa, sotto la sorveglianza e responsabilità del laboratorio accreditato presso il quale sono state fatte le prove EMC.

Si deve inoltre rendere disponibile l'attestazione che la produzione del dispositivo avviene in regime di qualità (secondo ISO 9001, ed. 2000 [e s.m.i.]). Tale attestazione deve essere parimenti emessa a cura e responsabilità del Costruttore e deve essere consegnata, su richiesta, dall'Utente al DSO all'atto della connessione.

- Il sistema SLI deve essere tollerante al primo guasto e, in particolare, garantire il soddisfacimento della curva anche in presenza di:
 - Mancata comunicazione tra sistema di controllo e dispositivo di misura
 - Mancata comunicazione tra sistema di controllo e generatore

Nel caso si verifichi una condizione di guasto, ivi inclusa una delle due condizioni riportate sopra il sistema SLI deve intervenire e:

- Riportare la potenza generata ad un valore non superiore alla PIR entro 3s dall'evento di guasto.
- Segnalare il guasto mediante una opportuna modalità di comunicazione.

L.3.1 SLI e contributo al corto circuito del sistema di generazione

Il sistema per sua intrinseca natura non è in grado di controllare la potenza generata in condizioni di corto circuito della rete sia lato utente che sulla linea a monte dell'impianto nei primi 200-300ms dall'insorgenza dell'evento che ha prodotto il corto circuito. Per evitare che un ampliamento della potenza nominale dell'impianto a seguito di una installazione con sistemi SLI possa esporre le utenze sottese alla stessa linea a correnti di guasto sopra i limiti concessi dal distributore, il contributo alla corrente di corto circuito del generatore deve essere limitato.

Considerando che le correnti di corto circuito dei generatori sono assimilabili ai seguenti valori:

- per generatori sincroni: 8 volte la corrente nominale
- per generatori asincroni: 6 volte la corrente nominale
- per unità di generazione e sistemi di accumulo con inverters: 110%-120% della corrente nominale



Il valore della corrente di corto circuito dei generatori deve essere fornito dal costruttore del generatore, si dovranno considerare i contributi di tutti i convertitori/generatori che sono connessi sul lato AC del sistema. Ove disponibili si deve fare riferimento ai valori indicati dalle norme di prodotto.

Sarà necessario installare al punto di consegna un interruttore magnetotermico normalmente con corrente nominale non superiore a 32 A. Qualora la corrente di corto circuito non sia compatibile con tale valore, ad esempio se $I_{cc} > 64$ A, la I_n dell'interruttore deve essere concordata con il DSO.

Il nuovo regolamento di esercizio dell'impianto dovrà riportare il contributo alla corrente di cortocircuito complessiva dell'impianto di produzione (Ampere)

L.3.2 SLI e servizi di rete dell'impianto di generazione

I requisiti sui servizi di rete sono quelli definiti nella Norma CEI 0-21 in base alla tipologia dei generatori ed alla taglia complessiva del sistema di generazione. In condizioni di sottofrequenza i servizi di rete del generatore devono continuare ad essere garantiti secondo quanto indicato nell'articolo 8.5.3.2. Pertanto l'eventuale segnale di limitazione proveniente dallo SLI non deve essere attuato dal generatore. Il sistema SLI, agendo in base alle misure effettuate al punto di connessione, limiterà l'erogazione della potenza attiva al valore della PIR in condizioni stazionarie e transitorie secondo la curva limite di figura 4.



L.4 Prove di Conformità

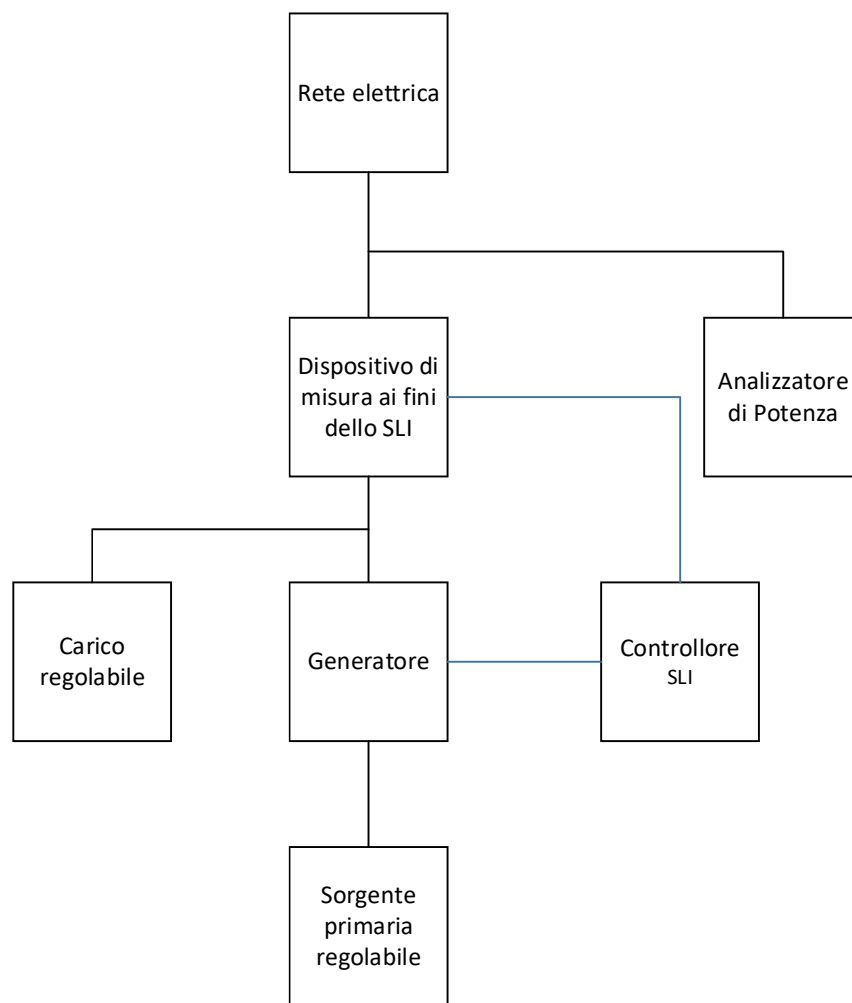


Figura L.5- Schema a blocchi delle prove

L.4.1 Setup di test

Il setup di test deve essere realizzato come in figura 5 e deve includere:

- un analizzatore di rete od analogo dispositivo di misura in grado di misurare e registrare la potenza attiva con un passo di campionamento di almeno 200ms ed una accuratezza di tutto il sistema di misura inferiore od uguale all'accuratezza dichiarata del sistema di misura ai fini dello SLI, ma in ogni caso non superiore al 2,5% della potenza massima del generatore.
- Una sorgente primaria regolabile in grado di alimentare il generatore fino alla massima potenza con passo di regolazione almeno pari al 20% della potenza massima del generatore (in modo che il generatore possa generare una potenza del 0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% della potenza massima).
- Un carico di potenza regolabile con passo di regolazione almeno pari al 20% della potenza massima del generatore (in modo da poter assorbire una potenza del 0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% della potenza massima del generatore).



L.4.2 Verifica della capacità del sistema di SLI di rispettare la curva di massima immissione descritta in L.3 a seguito di una variazione di carico

Metodo di prova

Regolare il setup di test con le impostazioni iniziali come da tabella. Modificare all'istante t_0 la potenza assorbita dal carico come da tabella.

Parametro	Prova 1	Prova 2
PIR	40%P _{max} generatore	0%P _{max} generatore
Limite di immissione	PIR – errore massimo ammesso come indicato in L.3	
Potenza generatore	100%P _{max} generatore	
Potenza iniziale assorbita dal carico	100%P _{max} generatore	
Potenza assorbita dal carico all'istante t_0	0%P _{max} generatore	

Il sistema di misura deve registrare la potenza attiva per almeno 5s prima dell'istante t_0 e fino a 60s dopo l'istante t_0 .

Criterio di valutazione

La prova è superata se il profilo di potenza della potenza attiva misurata dall'analizzatore di rete rimane all'interno del profilo ammesso in figura 4 nel periodo di misura dal tempo t_0 a t_0+60s .

Documentazione della prova

- Caratteristiche dei dispositivi di misura utilizzati
- Caratteristiche dei regolatori di sorgente primarie e carico utilizzati
- Caratteristiche del generatore utilizzato
- Caratteristiche del sistema SLI utilizzato, indicare se il sistema SLI è integrato su un dispositivo oppure se è un sistema esterno
- Profilo della potenza di uscita misurata dall'analizzatore di potenza durante la prova sovrapposto alla curva di limitazione per ciascuna prova
- Esito della prova

L.4.3 Verifica della capacità del sistema di SLI di rispettare la curva di massima immissione descritta L.3 a seguito di una variazione di potenza della sorgente primaria

Metodo di prova

Regolare il setup di test con le impostazioni iniziali come da tabella. Modificare all'istante t_0 la potenza disponibile dalla sorgente primaria al fine di soddisfare la tabella.



Parametro	Prova 1	Prova 2
PIR	35%Pmax generatore	0%Pmax generatore
Limite di immissione	PIR – errore massimo ammesso come indicato in L.3	
Potenza iniziale del generatore	40%Pmax generatore	0%Pmax generatore
Potenza assorbita dal carico	5%Pmax generatore	
Potenza disponibile da sorgente primaria all'istante t0	110%Pmax generatore	

Il sistema di misura deve registrare la potenza attiva per almeno 5s prima dell'istante t0 e fino a 60s dopo l'istante t0.

La prova è eseguita indipendentemente dalla presenza di un EESS.

Criteria di valutazione

La prova è superata se il profilo di potenza misurato rientra all'interno della curva definita in L.3.

Documentazione della prova

- Caratteristiche dei dispositivi di misura utilizzati
- Caratteristiche dei regolatori di sorgente primarie e carico utilizzati
- Caratteristiche del generatore utilizzato
- Caratteristiche del sistema SLI utilizzato, indicare se il sistema SLI è integrato su un dispositivo oppure se è un sistema esterno
- Profilo della potenza di uscita misurata dall'analizzatore di potenza durante la prova sovrapposto alla curva di limitazione per ciascuna prova
- Esito della prova

L.4.4 Verifica della capacità del sistema di SLI di rispettare il limite della potenza immessa in rete in condizioni stazionarie

Metodo di prova

Regolare il setup di test con le impostazioni come da tabella.

Parametro	Prova
PIR	60%Pmax generatore
Limite di immissione	PIR - errore massimo ammesso come indicato in L.3
Potenza generata	100%Pmax generatore
Potenza assorbita dal carico	20%Pmax generatore

Il sistema di misura deve registrare la misura della potenza attiva per almeno 15 minuti dal momento in cui la regolazione SLI ha limitato la potenza immessa ad un valore inferiore alla PIR

Criteria di valutazione

La prova è superata se durante il periodo di rilevamento la potenza immessa in rete dal generatore è continuamente inferiore alla PIR con una tolleranza della misura pari al 2,5% per potenze superiori a 1kW e 25W per potenze fino a 1kW.



Alternativa:

La prova è superata se durante il periodo di rilevamento la potenza immessa in rete dal generatore non si discosta dalla PIR a meno dell'accuratezza del sistema di misura ai fini della verifica più l'accuratezza del dispositivo di misura ai fini dello SLI.

Documentazione della prova

- Caratteristiche dei dispositivi di misura utilizzati
- Caratteristiche dei regolatori di sorgente primarie e carico utilizzati
- Caratteristiche del generatore utilizzato
- Caratteristiche del sistema SLI utilizzato, indicare se il sistema SLI è integrato su un dispositivo oppure se è un sistema esterno
- Profilo della potenza di uscita misurata dall'analizzatore di potenza durante la prova sovrapposto alla curva di limitazione per ciascuna prova
- Esito della prova

L.4.5 Verifica della tolleranza al primo guasto del sistema SLI

Metodo di prova

Regolare il setup di test con le impostazioni iniziali come da tabella. All'istante t_0 applicare la condizione di guasto identificata in tabella

Parametro	Prova 1	Prova 2	Prova 3 solo per Dispositivo di misura SLI a inserzione indiretta
PIR	60%Pmax generatore		
Massima potenza immessa in rete in condizioni di guasto	0%Pmax generatore		
Limite di immissione	PIR – errore massimo ammesso come indicato in L.3		
Potenza generata	100%Pmax generatore		
Potenza assorbita dal carico	0%Pmax generatore		
Condizione di guasto all'istante t_0	Spegnimento del sistema di regolazione SLI	Spegnimento del dispositivo di misura ai fini dello SLI	Interruzione del collegamento tra trasduttore e Dispositivo di misura
Tempo di intervento primo guasto (s)			

Il sistema di misura deve registrare la potenza attiva per almeno 5s prima dell'istante t_0 e 60s dopo l'istante t_0 .

Criterio di valutazione

La prova è superata se la potenza immessa in rete dopo 3s è inferiore o uguale alla potenza immessa in rete prima dell'innesco del guasto dello SLI.

Documentazione della prova

- Caratteristiche dei dispositivi di misura utilizzati
- Caratteristiche dei regolatori di sorgente primarie e carico utilizzati
- Caratteristiche del generatore utilizzato
- Caratteristiche del sistema SLI utilizzato, indicare se il sistema SLI è integrato su un dispositivo oppure se è un sistema esterno



- Profilo della potenza di uscita misurata dall'analizzatore di potenza durante la prova sovrapposto alla curva di limitazione per ciascuna prova
- Esito della prova

L.5 Prove in campo per la validazione del sistema SLI

Al termine della installazione e configurazione dello SLI, l'Installatore è tenuto ad eseguire i test della seguente sezione e a compilare il Rapporto di Prova di cui alla sezione L.6, che deve essere inviato al DSO.

Prerequisiti necessari per effettuare le prove in impianto

Per eseguire correttamente le prove in impianto è richiesto che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- Potenza disponibile da fonte primaria tale da garantire una erogazione del sistema almeno pari al 25% della potenza nominale dell'impianto di generazione.
- Disponibilità di un carico attivabile e disattivabile di potenza attiva, almeno pari al 20% della potenza nominale di impianto. Il carico può essere sia un qualsiasi dispositivo già presente in impianto oppure un carico predisposto temporaneamente ai fini delle prove. Esempi di carico possono essere elettrodomestici o stufe elettriche. Il carico deve essere disconnesso attraverso un interruttore od in modo da evitare guasti al dispositivo od alla rete stessa. Il carico deve essere connesso a valle del dispositivo di misura ai fini dello SLI.

Verifica della corretta installazione del dispositivo di misura

Passo 1: Verifica del corretto posizionamento del dispositivo di misura attraverso disconnessione o modulazione della potenza erogata dal generatore

Metodo di prova

- Connettere l'impianto di generazione alla rete alla massima potenza disponibile in base alla fonte primaria, senza attivare il controllo SLI.
- Disattivare i carichi fortemente variabili per il tempo in cui si effettua la prova e mantenere il più possibile stabile l'assorbimento di potenza da parte dei carichi presenti in impianto.
- Annotare la potenza complessiva generata in impianto (Pgen).
- Annotare la potenza attiva scambiata con la rete, letta nel dispositivo di misura ai fini dello SLI e trascriverla sul report di prova (P1).
- Disconnettere o impostare una potenza generata nulla su tutti i generatori dell'impianto.
- Annotare nuovamente la potenza immessa in rete letta nel dispositivo di misura ai fini dello SLI e trascriverla sul report di prova (P2).
- Annotare il sistema di riferimento della potenza⁽⁸⁾ utilizzato dal sistema SLI.

⁽⁸⁾ Si considera un sistema di riferimento Generatore se la potenza immessa in rete è positiva e quindi di segno concorde con la potenza attiva generata, un prelievo di potenza dalla rete avrà di conseguenza un segno negativo. Si considera un sistema di riferimento utilizzatore se la potenza prelevata dalla rete è positiva e quindi in accordo ai sistemi di misura utilizzati dall'impresa distributrice, un'immissione di potenza in rete avrà di conseguenza un segno negativo.



Criterio di valutazione

La prova è superata se, con sistema di riferimento generatore (utilizzatore), la differenza tra le letture di potenza attiva scambiata con la rete, immediatamente prima e subito dopo la disconnessione di tutti i generatori, è positiva (negativa) e di valore pari alla potenza complessiva generata in impianto prima della disconnessione (P_{gen}), a meno di fluttuazioni di potenza sui carichi.

Se la differenza nella lettura di potenza è nulla o prossima allo zero, il dispositivo di misura ai fini dello SLI è installato in una posizione non corretta. Spostare il dispositivo di misura ai fini dello SLI e ripetere il test.

Se la differenza nella lettura di potenza ha un valore corretto al criterio di valutazione, ma con segno opposto a quanto richiesto, il dispositivo di misura ai fini dello SLI è installato in modo non corretto. Invertire le fasi in ingresso al dispositivo di misura ai fini dello SLI e ripetere il test.

Esempio: Considerando un dispositivo di misura ai fini dello SLI installato con un sistema di riferimento di tipo generatore, si rileva, sul dispositivo di misura ai fini dello SLI, un assorbimento di potenza di 2kW ($P_1 = -2$ kW) a fronte di una potenza generata di 2 kW ($P_{gen} = 2$ kW), letta direttamente sul generatore. Dopo la disconnessione del generatore dalla rete si rileva, sul dispositivo di misura ai fini dello SLI, un assorbimento di potenza di 4kW ($P_2 = -4$ kW).

La prova si considera superata in quanto $P_1 - P_2 = (-2) - (-4) = 2$ kW = P_{gen} .

Passo 2: Verifica del corretto posizionamento del dispositivo di misura attraverso disconnessione o modulazione dei carichi

Metodo di prova

- Disconnettere l'impianto di generazione dalla rete.
- Disattivare i carichi fortemente variabili per il tempo in cui si effettua la prova e mantenere il più possibile stabile l'assorbimento di potenza da parte dei carichi presenti in impianto.
- Annotare la potenza attiva scambiata con la rete, letta nel dispositivo di misura ai fini dello SLI e trascriverla sul report di prova (P_1).
- Disconnettere dall'impianto un carico con una potenza assorbita pari almeno al 20% della potenza nominale dell'impianto ed annotare il valore di potenza assorbita dal carico (P_{car}).
- Annotare nuovamente la potenza immessa in rete letta nel dispositivo di misura ai fini dello SLI e trascriverla sul report di prova (P_2).

Criterio di valutazione

La prova è superata se, con sistema di riferimento generatore (utilizzatore), la differenza tra le letture di potenza attiva scambiata con la rete, prima e dopo la disconnessione dei carichi, è negativa (positiva) e di valore pari al valore di potenza assorbita dal carico disconnesso dalla rete (P_{car}), a meno di fluttuazioni di potenza sui carichi.

Se la differenza nella lettura di potenza è nulla o prossima allo zero, il dispositivo di misura ai fini dello SLI è installato in una posizione non corretta. Spostare il dispositivo di misura ai fini dello SLI e ripetere il test.

Se la differenza nella lettura di potenza ha un valore corretto al criterio di valutazione, ma con segno opposto a quanto richiesto, il dispositivo di misura ai fini dello SLI è installato in modo non corretto. Invertire le fasi in ingresso al dispositivo di misura ai fini dello SLI e ripetere il test.

Esempio: Considerando un dispositivo di misura ai fini dello SLI installato con un sistema di riferimento di tipo utilizzatore, si rileva, sul dispositivo di misura ai fini dello SLI, un



assorbimento di potenza di 1kW ($P1 = 1 \text{ kW}$). Dopo la disconnessione di un carico noto da 2kW ($P_{car} = 2 \text{ kW}$) si rileva, sul dispositivo di misura ai fini dello SLI, una generazione di potenza di 1kW ($P2 = -1 \text{ kW}$).

La prova si considera superata in quanto $P1 - P2 = (+1) - (-1) = 2 \text{ kW} = P_{car}$.

L.5.1 Verifica della corretta configurazione del sistema SLI

Configurare ed attivare il controllore SLI, con impostazione della PIR e della protezione da primo guasto (abilitazione, limite di potenza e tempo di intervento impostati).

Documentare la configurazione del controllore SLI secondo modalità analoghe alla funzione di autotest (report PDF generato automaticamente dal sistema SLI o foto dei parametri di configurazione).

Il report della configurazione deve includere almeno le seguenti informazioni:

- Stato di attivazione del controllore SLI
- Valore della PIR configurato nel sistema
- Tipo, marca e modello del dispositivo di misura e dei TA (inclusa classe di precisione del dispositivo e degli eventuali TA installati)
- Limite di potenza attivato nel sistema SLI
- Stato attivazione di protezione al primo guasto con limite di potenza e tempo di intervento



L.6 Rapporto di Prova

Dati Impianto

POD:

Potenza Nominale impianto di generazione: _____ kW

Potenza in Immissione Richiesta (PIR): _____ kW

Sistema di riferimento adottato: ☐ Generatore ☐ Utilizzatore

Verifica della corretta installazione del dispositivo di misura

Passo 1: Verifica del corretto posizionamento del dispositivo di misura attraverso disconnessione o modulazione della potenza erogata dal generatore

Pgen (potenza complessiva generata): _____ kW

P1 (potenza attiva scambiata con la rete, inclusa la generazione): _____ kW

P2 (potenza attiva scambiata con la rete, esclusa la generazione): _____ kW

Passo 2: Verifica del corretto posizionamento del dispositivo di misura attraverso disconnessione o modulazione dei carichi

Pcar (potenza assorbita dal carico disconnesso): _____ kW

P1 (potenza attiva scambiata con la rete, incluso il carico): _____ kW

P2 (potenza attiva scambiata con la rete, escluso il carico): _____ kW

Verifica della corretta configurazione del sistema SLI

Stato di attivazione del controllore SLI: _____

Valore della PIR configurato nel sistema: _____ kW

Tipo, accuratezza, marca e modello del dispositivo di misura: _____

Tipo, accuratezza, marca e modello di eventuali trasformatori amperometrici: _____

Limite di potenza attivato nel sistema SLI: _____ kW

Stato attivazione di protezione al primo guasto:

☐ Abilitato ☐ Disabilitato

Limite di potenza primo guasto: _____ kW

Data

Firma





La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano

Stampa in proprio

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956

Direttore Responsabile: Ing. G. Molina

Comitato Tecnico Elaboratore
CT 316 - Connessioni alle reti elettriche Alta, Media e Bassa Tensione

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

